

STUDI KUALITAS BAKTERIOLOGIS AIR KOLAM RENANG DAN FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA DI KOLAM RENANG KOTA SEMARANG

Shallichah Talita, Nurjazuli, Hanan Lanang Dangiran
Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email: talita.icha@gmail.com

Abstract : *Swimming pool water is water in the pool used for sports and the quality meet health requirements. Based on data from Semarang City Health Office, known in 2013 as many as eight samples of swimming pools water were inspected had total coliforms are not eligible. The purpose of this research is to analyze bacteriological quality of swimming pool and the related factors in Semarang City. The study design of this research was descriptive research with survey method and cross sectional approach. The population study was 11 swimming pools in Semarang City then sample taken by total sampling and the repeated sampling 3 times, so the total sample of this study was 33 samples of swimming pools water. The result showed the number of bacteria and total coliform in Semarang City's swimming pools 100 % not qualified. Swimming pool with recirculating pools type and using groundwater as raw water as many as 90,9 %. Some 69,7 % of free klorin in the pool water not qualify , while pH values 54,5 % qualified and 72,7 % sanitary conditions pool has also qualified.*

Keywords : *swimming pool, bacteriological quality, sanitary condition*

PENDAHULUAN Latar Belakang

Air kolam renang adalah air di dalam kolam renang yang digunakan untuk olahraga dan kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air kolam renang harus cukup terpelihara secara teratur dan terus menerus sehingga air dapat bebas dari pencemaran. Kondisi ini dapat menahan atau mengurangi penularan penyakit yang dapat ditularkan melalui air, disebutkan bahwa syarat kesehatan air kolam renang meliputi persyaratan fisika, kimia dan mikrobiologi. Salah satu indikator pencemar yang menjadi parameter kualitas air kolam renang yaitu jumlah angka kuman dan koliform total. ⁽¹⁾

Menelan hanya sedikit air yang mengandung kuman dapat mengakibatkan penyakit. Penyakit akibat aktivitas berenang dikenal pula dengan sebutan *recreational water illness* (RWIs). RWIs disebabkan oleh kuman dengan menelan, bernapas dalam aerosol, atau memiliki kontak dengan air yang terkontaminasi di kolam renang, kolam air panas, taman air, area bermain air, air mancur interaktif, danau, sungai, atau laut. RWIs juga dapat disebabkan oleh bahan kimia dalam air atau bahan kimia yang menguap dari air dan menyebabkan masalah kualitas udara dalam ruangan. RWIs meliputi berbagai macam infeksi, seperti pencernaan, kulit, telinga, pernapasan, mata, neurologis, dan

infeksi luka. Yang paling sering dilaporkan adalah diare. Penyakit diare yang disebabkan oleh kuman seperti *Crypto* (kependekan *Cryptosporidium*), *Giardia*, *Shigella*, *Norovirus* dan *E. coli* O157:H7.⁽²⁾

Sejak tahun 1950-an, beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat hubungan antara kualitas air rekreasi dengan masalah kesehatan. Hasil penelitian tersebut melaporkan adanya peningkatan risiko penyakit yang berkaitan dengan paparan terhadap air rekreasi. Sebagiannya melakukan penilaian kualitas air dan menunjukkan bahwa tingginya tingkat kontaminasi dalam air memperbesar risiko penyebaran penyakit.⁽³⁾

Dalam dua dekade terakhir, telah terjadi peningkatan yang substansial dalam jumlah wabah RWIs terkait dengan berenang. *Crypto*, yang dapat tetap hidup selama sehari-hari bahkan di kolam yang terpelihara dengan baik, telah menjadi penyebab utama wabah penyakit diare di kolam renang. Dari tahun 2004 hingga 2008, melaporkan kasus *Crypto* meningkat lebih dari 200% (dari 3.411 kasus pada tahun 2004 menjadi 10.500 kasus pada tahun 2008).⁽⁴⁾

Sebuah studi di kolam renang umum yang dilakukan selama musim renang pada musim panas menemukan bahwa perenang sering membuang sisa metabolisme tubuh (urine) di dalam kolam renang. Melalui studi yang dirilis oleh *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), peneliti menemukan kuman dalam sampel air kolam yang dikumpulkan dari kolam renang umum. CDC mengumpulkan sampel air dari filter kolam renang umum dan menguji sampel. Studi tersebut menemukan bahwa 58 persen dari sampel air

kolam renang yang diuji, positif mengandung *E. coli*, bakteri yang biasanya ditemukan dalam usus manusia dan kotoran. *E. coli* merupakan penanda untuk kontaminasi tinja. Penemuan *E. coli* dengan presentase yang tinggi menunjukkan perenang sering mencemari air kolam renang ketika mereka melakukan proses pembuangan sisa metabolisme tubuh dalam air atau ketika tubuh mereka kotor karena tidak membasuh tubuh secara menyeluruh terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam air.⁽⁵⁾

Di Kota Semarang, sarana air rekreasi buatan juga semakin berkembang. Sarana ini menjadi salah satu pilihan rekreasi bagi penduduk Kota Semarang bahkan dari daerah lain untuk mengisi waktu luang. Berdasarkan data dari bidang promosi kesehatan, pemberdayaan, dan kesehatan lingkungan Dinas Kesehatan Kota Semarang, melaporkan bahwa pada tahun 2013, sebanyak 8 sampel air kolam renang yang diinspeksi diketahui memiliki koliform total yang tidak memenuhi syarat. Sementara itu, survei pendahuluan yang peneliti lakukan di 3 sampel air kolam renang kota Semarang juga menunjukkan jumlah angka kuman dan koliform total yang tidak memenuhi syarat.

Kondisi ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian terhadap kualitas bakteriologis air kolam renang di kolam renang Kota Semarang kemudian membandingkannya dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Dalam hal ini, peneliti menggunakan *Pedoman WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* sebagai acuan penilaian kualitas air kolam renang.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini bersifat deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan terhadap sekumpulan objek yang bertujuan untuk melihat gambaran fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan *cross sectional*.

Populasi target dalam penelitian ini adalah kolam renang yang terdaftar di Dinas Kesehatan Kota Semarang sebagai sarana tempat-tempat umum. Populasi studi dalam penelitian ini adalah air kolam renang dengan jumlah kolam renang se-kota Semarang sebanyak 13.

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan metode *total sampling*. Masing-masing kolam renang diambil sampelnya sebanyak 3 kali. Sehingga jumlah sampel penelitian ini adalah sebanyak 39 sampel air kolam renang. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi kolam renang adalah kriteria inklusi : kolam renang berada di lingkungan Kota Semarang, kriteria eksklusi : pengelola kolam renang tidak bersedia untuk diteliti.

Pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi kondisi sanitasi kolam renang dan hasil uji laboratorium parameter jumlah angka kuman dan koliform total. Sedangkan data sekunder diperoleh dari referensi.

Data yang telah didapat dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Data yang telah diolah dianalisis secara deskriptif. Analisa ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik variabel-variabel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Bakteriologis Air Kolam Renang

1. Parameter Jumlah Angka Kuman

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan di Laboratorium, untuk kualitas bakteriologis air kolam renang kota Semarang parameter jumlah angka kuman diketahui secara keseluruhan tidak memenuhi syarat. Dari 33 sampel air yang diperiksa, jumlah angka kuman tertinggi sebesar $>3,0 \times 10^7$ koloni per 1 ml sampel sedangkan jumlah angka kuman terendah adalah sebanyak $0,6 \times 10^4$ koloni per 1 ml sampel.

Padahal seharusnya, menurut *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment*, jumlah angka kuman yang diperbolehkan berada di kolam renang maksimal 200 koloni per 1 ml sampel air.

Pengujian rutin untuk kualitas bakteriologis air dapat membuktikan efektivitas proses desinfeksi dan inspeksi sanitasi. Air kolam renang yang memiliki kualitas mikrobiologi buruk bisa menunjukkan terdapat masalah dengan desinfeksi dan sistem resirkulasi.⁽⁶⁾

Penelitian oleh Indra Wahyuni menyebutkan pemakaian kolam renang oleh pengunjung menyebabkan kenaikan jumlah kuman, MPN coliform dan MPN E.coli karena adanya pengeluaran kotoran oleh pengunjung untuk berenang misalnya air seni, ludah dan keringat serta

kotoran yang melekat pada badan dan kepala.⁽¹⁾

Tabel 1.1 Hasil Pemeriksaan Bakteriologis Air Kolam Renang se-kota Semarang

Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan		Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan		Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	
	Jumlah Angka Kuman (Koloni per 100 ml)	MPN coliform (Jumlah per 100 ml)		Jumlah Angka Kuman (Koloni per 100 ml)	MPN coliform (Jumlah per 100 ml)		Jumlah Angka Kuman (Koloni per 100 ml)	MPN coliform (Jumlah per 100 ml)
A1	$0,6 \times 10^4$	>240	D3	$4,1 \times 10^4$	10	H2	$1,45 \times 10^5$	27
A2	$7,3 \times 10^4$	>240	E1	$9,4 \times 10^5$	>240	H3	$1,37 \times 10^6$	>240
A3	$2,1 \times 10^4$	>240	E2	$8,4 \times 10^5$	>240	I1	$2,84 \times 10^6$	>240
B1	$0,8 \times 10^4$	>240	E3	$1,68 \times 10^6$	38	I2	$6,8 \times 10^4$	>240
B2	$5,9 \times 10^4$	38	F1	$>3,0 \times 10^7$	27	I3	$4,6 \times 10^4$	>240
B3	$7,3 \times 10^4$	7,5	F2	$1,51 \times 10^5$	>240	J1	$1,68 \times 10^6$	>240
C1	$4,7 \times 10^4$	>240	F3	$>3,0 \times 10^7$	>240	J2	$2,56 \times 10^6$	>240
C2	$1,46 \times 10^5$	240	G1	$7,7 \times 10^4$	>240	J3	$2,09 \times 10^5$	>240
C3	$2,04 \times 10^6$	38	G2	$2,03 \times 10^6$	240	K1	$1,1 \times 10^6$	96
D1	$1,3 \times 10^4$	>240	G3	$2,03 \times 10^5$	>240	K2	$>3,0 \times 10^6$	27
D2	$2,84 \times 10^5$	>240	H1	$2,92 \times 10^6$	>240	K3	TBUD	>240

2. Parameter Koliform Total

Hasil penelitian kualitas bakteriologis air kolam renang kota Semarang menunjukkan bahwa secara keseluruhan koliform total yang terdapat pada kolam renang tidak memenuhi syarat. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 Tahun 1990 dan *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* menyebutkan bahwa koliform total yang diperbolehkan berada di kolam renang maksimal 0 per 1 ml sampel air.

Dari 33 sampel air yang diperiksa, koliform total tertinggi sebesar >240 per 100 ml sampel, sedangkan koliform total terendah sebanyak 7,5 per 100 ml sampel. Adanya kandungan bakteri koli dalam air dapat menimbulkan

gangguan pada manusia terutama penyakit yang berhubungan dengan air, antara lain: diare, filariasis, disentri, dan lain-lain. Oleh karena itu, maka kandungan MPN koliform yang disyaratkan haruslah 0/100 ml sampel air.⁽⁷⁾

Dalam banyak kasus, risiko penyakit atau infeksi telah dikaitkan dengan kontaminasi feses dari air. Kontaminasi feses mungkin karena kotoran yang dikeluarkan oleh perenang, dari sumber air yang terkontaminasi di kolam renang, atau mungkin dari kontaminasi langsung dari hewan (misalnya dari burung dan hewan pengerat).⁽⁸⁾ Berdasarkan penelitian Gamaiwarivoni Wachidin diketahui bahwa perilaku perenang, fasilitas sanitasi dan sisa klor secara bersama-

sama berhubungan dengan koliform total. Dari ketiga variabel bebas tersebut setelah dilakukan analisis korelasi parsial dan regresi ternyata hanya perilaku perenang yang berhubungan dengan koliform total.⁽⁹⁾

B. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Bakteriologis Air Kolam Renang

1. Tipe Kolam Renang

Data yang diperoleh dari pengelola kolam renang menunjukkan bahwa 90,9% kolam renang kota Semarang memiliki tipe *recirculating pools*. Setiap kolam memang harus memenuhi waktu minimum pergantian yang diperlukan. Fungsi dari sistem resirkulasi adalah untuk menyaring pencemaran dan membersihkan air kolam. Ketika hal itu tidak bekerja dengan baik, air kolam dapat dengan cepat menjadi kotor dan disinfektan akan kurang memadai untuk membunuh kuman.⁽¹⁰⁾

2. Sumber Asal Air

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengelola kolam renang, diketahui bahwa sebesar 90,9% sumber air yang digunakan sebagai air baku kolam renang yaitu air tanah. Meskipun pada penelitian ini tidak dapat dikatakan bahwa sumber asal air berkontribusi terhadap tingginya jumlah angka kuman dan koliform total yang terdapat di kolam renang kota Semarang, namun dari penelitian terdahulu menyebutkan bahwa sumber

air kolam renang di salah satu kolam renang di Yogyakarta sudah terkontaminasi bakteri *Escherichia coli*, hal ini dikarenakan sumber air kolam renang tersebut berasal dari air tanah yang telah terkontaminasi sebagai akibat dari adanya pencemaran limbah yang masuk ke dalam air tanah.⁽¹¹⁾

Penelitian lain menyebutkan ada kemungkinan kontaminasi dari penampungan yang digunakan untuk menampung sumber air. Berdasarkan penelitian, hal tersebut dapat terjadi karena penampungan sumber air yang tidak pernah dibuka atau tidak pernah dibersihkan oleh pengelola kolam renang.⁽¹²⁾

3. Kadar Sisa Klor

Hasil penelitian kualitas air kolam renang kota Semarang menunjukkan bahwa sebagian besar kadar sisa klor air kolam renang kota Semarang tidak memenuhi syarat. Kadar sisa klor yang tidak memenuhi syarat sebesar 69,7%. Rata – rata kadar sisa klor di kolam renang kota Semarang sebesar 0,876 ppm dengan nilai median 0,600 ppm dan nilai modus 0 ppm. Kadar sisa klor yang terendah yaitu 0 ppm, sedangkan yang tertinggi sebesar 3,0 ppm.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416 Tahun 1990, kadar sisa klor dalam air kolam renang adalah sebesar 0,2 – 0,5 mg/l. Sementara *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* mensyaratkan

kadar sisa klor yang baik adalah 0,2 – 1 ppm. Lain halnya dengan Pedoman yang diterbitkan oleh *British Columbia Guidelines for Pool Operations*, pedoman tersebut menyatakan kadar sisa klor bagi air kolam renang dengan suhu <30 haruslah 0,5 – 5,0 ppm sedangkan untuk air kolam renang dengan suhu >30 kadar sisa klor yang disyaratkan yaitu 1,5 – 5,0 ppm. Kadar sisa klor tersebut sengaja dipertahankan agar dapat membunuh kuman patogen yang ada di dalam air serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan terhadap pengguna kolam renang.

Masalah yang menjadi perhatian yang berdampak pada sebagian besar pengguna kolam renang umum yaitu efek iritasi terhadap mata dan kulit. Iritasi mata yang dialami oleh pengguna kolam renang biasanya dikaitkan dengan konsentrasi klorin dalam air yang terlalu tinggi.⁽¹³⁾

4. Nilai pH

Hasil penelitian kualitas air kolam renang kota Semarang menunjukkan bahwa nilai pH air kolam renang yang memenuhi syarat sebesar 54,5%. Sementara itu air kolam renang dengan nilai pH yang tidak memenuhi syarat sebesar 45,5%.

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 Tahun 1990 mengatur nilai pH air kolam renang yang disarankan yaitu 6,5 – 8,5.⁽¹⁾ Sedangkan *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar*

Environment menyebutkan nilai pH air kolam renang harus dikontrol untuk memastikan desinfeksi dan koagulasi efisien, untuk menghindari kerusakan pada bangunan kolam renang dan menjamin kenyamanan pengguna. Nilai pH harus dipertahankan antara 7,2 dan 7,8 untuk disinfektan klorin.⁽⁹⁾ pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan air dan langsung mempengaruhi beberapa reaksi kimia yang terjadi dalam air kolam renang. Kemampuan klorin untuk mengoksidasi materi dan membunuh mikroorganisme secara langsung dipengaruhi oleh pH.⁽¹⁴⁾

5. Kondisi Sanitasi Kolam Renang

Hasil observasi menunjukkan kondisi sanitasi kolam renang diketahui sebagian besar memenuhi syarat dengan persentase 72,7% , sedangkan sebesar 27,3% kondisi sanitasi kolam renang tidak memenuhi syarat. Dalam penilaian kondisi sanitasi kolam renang, terdapat beberapa item yang ditinjau, diantaranya area kolam renang, saluran air, lantai/kemiringan lantai, dinding kolam renang, bak cuci kaki, kamar mandi/pancuran bilas, tempat sampah, jamban, peturasan, tempat cuci tangan, kamar ganti dan penitipan barang.

KESIMPULAN

1. Jumlah angka kuman air kolam renang se-kota Semarang yang tertinggi tergolong TBUD (terlalu banyak untuk dihitung), kemudian yang tergolong tertinggi pula

- sebanyak $>3,0 \times 10^7$ koloni per 1 ml sampel, sedangkan jumlah angka kuman terendah sebanyak $0,6 \times 10^4$ koloni per 1 ml sampel. Dengan begitu, jumlah angka kuman air kolam renang se-kota secara keseluruhan (100%) tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* yaitu 200 koloni per 100 ml.
2. Koliform total air kolam renang se-kota Semarang dengan jumlah tertinggi sebanyak >240 per 100 ml sampel, sedangkan koliform total terendah sebanyak 7,5 per 100 ml sampel. Dengan begitu, koliform total air kolam renang se-kota Semarang secara keseluruhan (100%) tidak memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* yaitu 0 per 1 ml.
 3. Sebanyak 10 kolam renang (90,9%) se-kota Semarang memiliki tipe *recirculating pools*.
 4. Sebanyak 10 kolam renang (90,9%) se-kota Semarang menggunakan air tanah sebagai air baku.
 5. Sebanyak 69,7% kadar sisa klor air kolam renang se-kota Semarang tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* yaitu 0,2 – 1 ppm.
 6. Sebanyak 54,5% nilai pH air kolam renang se-kota Semarang memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh *WHO Guidelines For Safe Recreational Water Environments Volume 2 Swimming Pools And Similar Environment* yaitu 7,2 – 7,8.
 7. Sebanyak 8 kolam renang se-kota Semarang (72,7%) memiliki kondisi sanitasi yang memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 061 Tahun 1991 tentang Persyaratan Kesehatan Kolam Renang dan Pemandian Umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Depkes RI. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MenKes/Per/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air*. Jakarta : Depkes RI, 1990.
2. Vermont Government. *Coliform Bacteria in Water*. Burlington : Vermont Government, 2016.
3. Wade et al. *Do U.S. Environmental Protection Agency Water Quality Guidelines for Recreational Waters Prevent Gastrointestinal Illness? A Systematic Review*. California : Environmental Health Perspectiv, 2003, Vol. 111.
4. Jonathan et al. *Cryptosporidiosis surveillance — United States, 2009–2010*. United States : MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2012.
5. CDC. *Violations Identified from Routine Swimming Pool Inspections — Selected states and counties, United States, 2008*. United States : MMWR Morb Mortal Wkly Re, 2010.
6. British Columbia Health Protection Branch Ministry of Health. *British Columbia Guidelines for Pool Operation Version 2*. British Columbia : Health Protection Branch Ministry of Health, 2014

7. Elly A. *Kadar Sisa Klor dan Kandungan E. Coli Air PT. Dream Success Airindo (DAS).* Surabaya : Universitas Airlangga, 2007.
8. WHO. *Guidelines for Safe Recreational Water Environments Volume 2 : Swimming Pools and Similar Environment.* France : WHO, 2006.
9. Gamaiwarivoni W. *Perilaku Perenang, Fasilitas Sanitasi, Sisa Klor dan Koliform Total Air Kolam Renang di Kota Yogyakarta.* Yogyakarta : Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Kerja UGM, 2004.
10. Department of Enviromental Health Food and Housing Division. *Swimming Pool Operator's Guide First Edition.* San Diego : County of San Diego Department of Enviromental Health Food and Housing Division.
11. Prasetyo. *Analisis Kelayakan Kolam Renang.* Yogyakarta : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta, 2010.
12. Novillah R. dkk. *Uji Kandungan Escherichia coli pada Air Kolam Kolam Renang Waterboom Tiara Park Kota Gorontalo.* Gorontalo : Program Studi Kesehatan Masyarakat Peminatan Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo, 2014.
13. Lothar Erdinger et al. *Irritant Effect of Disinfection By Products in Swimming Pool Water.* Heidelberg : Hygiene Institute of Heidelberg Universitas Medical Center, Departement of Hygiene and Medical Microbiology, 1998.
14. http://www.co.shasta.ca.us/docs/Resource_Management/ehd-docs/Pool_Chemistry_Fact_Sheet.pdf?sfvrsn=0 diakses 3 September 2016